

## Heat exchanger for heating vehicle cab

**Patent number:** DE19811629

**Publication date:** 1998-09-24

**Inventor:** INOUE YOSHIMITSU (JP); FUKUOKA MIKIO (JP);  
OKANO REIJIRO (JP); TAKAHASHI KOJI (JP)

**Applicant:** DENSO CORP (JP)

**Classification:**

- **International:** B60H1/00; F24H3/00; F28D1/053; F28F9/00;  
B60H1/00; F24H3/00; F28D1/04; F28F9/00; (IPC1-7):  
F28D1/00; F28F9/00

- **European:** F28F9/00A2; B60H1/00F; F24H3/00B; F28D1/053E6

**Application number:** DE19981011629 19980317

**Priority number(s):** JP19970064788 19970318; JP19970346764 19971216;  
JP19980058184 19980310

**Also published as:**



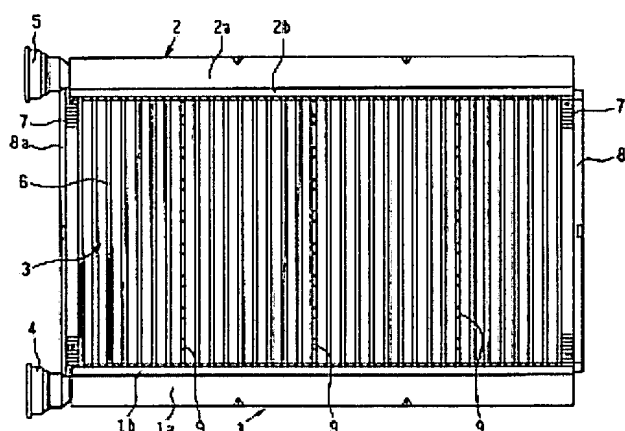
US6055360 (A1)

JP11235920 (A)

**Report a data error here**

### Abstract of DE19811629

A core piece (3) includes a number of tubes (6) which are located in parallel and a number of rib elements (7) which are located between a pair of neighbouring tubes. An inlet tank (1) is provided at one end of the tubes to distribute hot water into each tube. An outlet tank (2) is provided at the other end of each tube to receive the hot water. An electrical heating device (9) is provided at a certain position of the core piece and contains positive and negative electrode plates and a heater located between them. A covering (20) for the electrical cabling is mounted on the inlet or outlet tank and has positive and negative cabling elements. The positive and negative cabling elements are connected to the positive and negative electrode plates respectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 198 11 629 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 28 D 1/00**  
F 28 F 9/00

21 Aktenzeichen: 198 11 629.2  
22 Anmeldetag: 17. 3. 98  
43 Offenlegungstag: 24. 9. 98

DE 198 11 629 A 1

30 Unionspriorität:

9-64788	18. 03. 97	JP
9-346764	16. 12. 97	JP
10-58184	10. 03. 98	JP

71 Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

74 Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

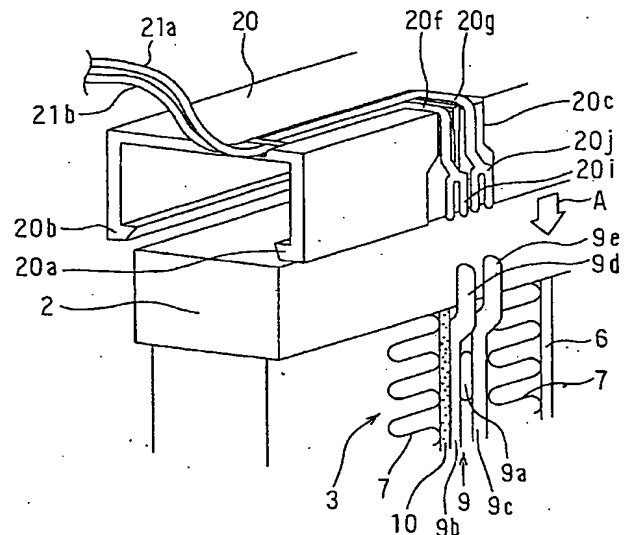
72 Erfinder:

Inoue, Yoshimitsu, Kariya, Aichi, JP; Fukuoka,  
Mikio, Kariya, Aichi, JP; Okano, Reijiro, Kariya,  
Aichi, JP; Takahashi, Koji, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Heizungs-Wärmetauscher mit elektrischer Wärmeabgabevorrichtung

57 Eine elektrische Wärmeabgabevorrichtung (9) ist an einer vorbestimmten Position in einem Wärmetauscher-Kernteil (3) angeordnet, der eine Vielzahl von Rohren (6) und gewellten Rippen (7) aufweist. Die elektrische Wärmeabgabevorrichtung (9) enthält eine positive Elektrodenplatte (9b) und eine negative Elektrodenplatte (9c), die vom Wärmetauscher-Kernteil (3) isoliert sind. Eine Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung, die aus (Kunst-)Harz hergestellt ist, mit einem positiven Elektrodenverdrahtungselement (20f) und einem negativen Elektrodenverdrahtungselement (20g) ist an einem Auslaßbehälter (2) des Wärmetauschers angebracht. Die positive Elektrodenplatte (9b) und die negative Elektrodenplatte (9c) sind jeweils mit dem positiven Elektrodenverdrahtungselement (20f) und dem negativen Elektrodenverdrahtungselement (20g) verbunden. Somit wird der elektrische Strom zu der elektrischen Wärmeabgabevorrichtung (9) durch eine elektrische Schaltung zugeführt, die vom Wärmetauscher isoliert ist, wodurch verhindert wird, daß metallische Teile des Wärmetauschers elektrisch korrodiert werden.



DE 198 11 629 A 1

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zum Heizen eines Fahrgastraums eines Kraftfahrzeugs durch Ausführen eines Wärmeaustauschs zwischen Luft und heißem Wasser (Motor-Kühlmittel), an welchem Wärmetauscher eine elektrische Wärmeabgabevorrichtung angebracht ist.

## 2. Beschreibung des zugehörigen Standes der Technik

Ein Heizungs-Wärmetauscher, an dem eine elektrische Wärmeabgabevorrichtung angebracht ist, ist in der japanischen Patentveröffentlichung mit der Nr. 63-20341 offenbart. Gemäß diesem Wärmetauscher ist die elektrische Wärmeabgabevorrichtung mit dem Wärmetauscher integriert, um Luft durch Ausführen eines Wärmeaustauschs zwischen der Luft und heißem Wasser (Motor-Kühlmittel) zu erwärmen. Die von der elektrischen Wärmeabgabevorrichtung abgegebene Wärme strahlt über gewellte Rippen des Wärmetauschers zur Luft aus. Ein derartiger Aufbau vereinfacht einen Wärmestrahlungsmechanismus der elektrischen Wärmeabgabevorrichtung. Weiterhin wird der Druckverlust der Luft, die in einem Wärmeeinheitengehäuse strömt, was typischerweise durch eine unabhängige elektrische Wärmeabgabevorrichtung veranlaßt wird, erniedrigt.

Jedoch ist gemäß dem obigen herkömmlichen Wärmetauscher die Elektrode auf der Erdungsseite der elektrischen Wärmeabgabevorrichtung an ein metallisches Rohr angeschlossen, durch welches das heiße Wasser fließt und das die elektrische Wärmeabgabevorrichtung trägt. Das Rohr ist mit einer Fahrzeugkarosserie über den Wärmetauscher geerdet. Daher fließt dann, wenn ein elektrischer Strom zur elektrischen Wärmeabgabevorrichtung zugeführt wird, der elektrische Strom durch das metallische Rohr. Das metallische Rohr hat die Neigung zu korrodieren bzw. zu rosten, weil das Innere des Rohrs das heiße Wasser kontaktiert. Demgemäß neigt der Wärmeabgabevorrichtungs-Strom, der durch das metallische Rohr fließt, zum elektrischen Korrodieren des Rohrs, was dazu führt, daß aus dem korrodierten Teil Wasser ausläuft.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht im Schaffen eines Heizungs-Wärmetauschers mit einer elektrischen Wärmeabgabevorrichtung, wobei ein elektrischer Strom durch einen elektrischen Verdrahtungsmechanismus isoliert vom Wärmetauscher zur elektrischen Wärmeabgabevorrichtung zugeführt wird.

Eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht im Vereinfachen einer Verbindungsoperation zum Verbinden der elektrischen Wärmeabgabevorrichtung, die an einem Kernteil des Wärmetauschers angebracht ist, mit dem elektrischen Verdrahtungsmechanismus, der eine Verbindung zu einer äußeren elektrischen Schaltung herstellt.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die elektrische Wärmeabgabevorrichtung bei einer vorbestimmten Position im Wärmetauscher-Kernteil angeordnet. Die elektrische Wärmeabgabevorrichtung enthält eine positive Elektrodenplatte und eine negative Elektrodenplatte, von denen beide vom Wärmetauscher-Kernteil isoliert sind. Eine Abdeckung der elektrischen Verdrahtung mit einem positiven Elektrodenverdrahtungselement und einem

negativen Elektrodenverdrahtungselement ist an einem Einlaßbehälter oder einem Auslaßbehälter des Wärmetauschers angebracht. Die positive Elektrodenplatte und die negative Elektrodenplatte ist jeweils mit dem positiven Elektrodenverdrahtungselement und dem negativen Elektrodenverdrahtungselement verbunden.

Somit wird ein elektrischer Strom über das positive und das negative Elektrodenverdrahtungselement und die positive und die negative Elektrodenplatte zur elektrischen Wärmeabgabevorrichtung zugeführt. Das bedeutet, daß der elektrische Strom über eine vom Wärmetauscher isolierte elektrische Schaltung zur elektrischen Wärmeabgabevorrichtung zugeführt wird, wodurch verhindert wird, daß metallische Teile des Wärmetauschers elektrisch korrodiert werden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung aus elastischem (Kunst-)Harz und einem elastisch transformierbaren haken- bzw. pickelartigen Anschlag hergestellt. Die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung ist am Einlaßbehälter oder am Auslaßbehälter des Wärmetauschers durch elastisches Transformieren des hakenartigen Anschlags angebracht.

Somit wird eine Anbringoperation zum Anbringen der Abdeckung der elektrischen Verdrahtung am Wärmetauscher vereinfacht.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung haben das positive Elektrodenverdrahtungselement und das negative Elektrodenverdrahtungselement einen Endanschlußteil an ihren jeweiligen Enden. Gleichermaßen haben die positive Elektrodenplatte und die negative Elektrodenplatte an ihren jeweiligen Enden einen Endanschlußteil. Die Endanschlußteile des positiven Elektrodenverdrahtungselements und des negativen Elektrodenverdrahtungselements sind mit den Endanschlußteilen der positiven Elektrodenplatte und der negativen Elektrodenplatte elektrisch verbunden, während sie in Preßpassung zueinander sind.

Somit werden zur gleichen Zeit, zu der die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung an den Einlaßbehälter oder den Auslaßbehälter angebracht wird, beide Endanschlußteile miteinander verbunden. Demgemäß kann die Anzahl von Schritten der Operation des elektrischen Anschließens effektiv reduziert werden.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Zusätzliche Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung ihrer bevorzugter Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen schneller klar, wobei:

Fig. 1A eine Draufsicht ist, die einen Heizerkern mit einer Abdeckung einer elektrischen Verdrahtung zeigt;

Fig. 1B eine Vorderansicht des Heizerkerns ist;

Fig. 1C eine Seitenansicht des Heizerkerns ist;

Fig. 2 eine Vorderansicht ist, die den Heizerkern ohne die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung zeigt;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht ist, die einen Teil zeigt, wo ein PTC-Heizer angeordnet ist;

Fig. 4 eine elektrische Schaltung mit dem PTC-Heizer zeigt;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht ist, die einen Hauptteil zeigt, wo die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung am Heizerkern angebracht ist;

Fig. 6 eine Vorderansicht ist, die den Hauptteil zeigt, wo die Abdeckung der elektrischen Verdrahtung am Heizerkern angebracht ist;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht ist, die eine Art zum

Anbringen des Heizkerns an einem Klimaanlageneinheitsgehäuse zeigt;

Fig. 8 den Heizkern im Klimaanlageneinheitsgehäuse angeordnet zeigt;

Fig. 9 eine Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht ist, die ein Gehäuse der elektrischen Verdrahtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht ist, die eine Art zum Anbringen einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung an den Heizkern gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht 1 ist, die einen Hauptteil des Heizkerns mit einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht ist, die den Heizkern mit einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 14 eine perspektivische Querschnittsansicht des Heizkerns gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel ist;

Fig. 15 eine perspektivische Querschnittsansicht des Heizkerns gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel ist;

Fig. 16 eine perspektivische Querschnittsansicht des Heizkerns gemäß einem achten Ausführungsbeispiel ist;

Fig. 17 eine perspektivische Querschnittsansicht des Heizkerns gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel ist;

Fig. 18 eine vergrößerte Ansicht ist, die einen Teil zeigt, wo der PTC-Heizer gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel angeordnet ist;

Fig. 19 eine perspektivische Ansicht ist, die den Heizkern mit einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß einem elften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 20A eine perspektivische Ansicht ist, die eine Art zum Anbringen eines PTC-Heizers am Heizkern gemäß dem elften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 20B eine Art zum Fixieren einer Verdrahtungsplatte an einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß dem elften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 21A eine perspektivische Ansicht ist, die eine Art zum Anbringen einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung am Heizkern gemäß einem zwölften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 21B eine Art zum Fixieren eines Endanschlußteils einer Verdrahtungsplatte an der Abdeckung der elektrischen Verdrahtung gemäß dem zwölften Ausführungsbeispiel zeigt;

Fig. 22A eine perspektivische Ansicht ist, die eine Art zum Anbringen einer Abdeckung der elektrischen Verdrahtung am Heizkern gemäß einem dreizehnten Ausführungsbeispiel zeigt; und

Fig. 22B eine Querschnittsansicht entlang der Linie X-X in Fig. 22A ist.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben.

##### (Erstes Ausführungsbeispiel)

Fig. 1 zeigt einen Heizkern, nachdem eine Abdeckung 20 einer elektrischen Verdrahtung damit verbunden ist, und Fig. 2 zeigt einen Heizkern bevor die Abdeckung 20 einer elektrischen Verdrahtung damit verbunden ist. In den Fig. 1

und 2 enthält der Heizkern einen Einlaßbehälter 1, einen Auslaßbehälter 2 und einen Wärmeaustauscher-Kernteil 3, der zwischen dem Einlaßbehälter 1 und dem Auslaßbehälter 2 angeordnet ist.

Ein Einlaßrohr 4 ist am Einlaßbehälter 1 zum Einführen von heißem Wasser (Motor-Kühlmittel) von einem Motor eines Kraftfahrzeugs in den Heizkern vorgesehen. Ein Auslaßrohr 5 ist am Auslaßbehälter 2 zum Ausgeben bzw. Entladen des heißen Wassers aus dem Heizkern und zum Zirkulieren des heißen Wassers zurück zum Motor vorgesehen. Hier, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, ist der Heizkern in bezug auf die obere und die untere Richtung symmetrisch.

Der Einlaßbehälter 1 ist aufgebaut durch einen Behälterteil 1a und ein Blech 1b, das die sich öffnende Oberfläche des Behälterteils 1a abdeckt. Auf ähnliche Weise ist der Auslaßbehälter 2 aufgebaut durch einen Behälterteil 2a und ein Blech 2b. In den Blechen 1b und 2b sind eine Vielzahl von Rohreinfügungslöchern (nicht dargestellt) in der rechten und der linken Richtung in den Fig. 1 und 2 parallel ausgebildet. Im Wärmetauscherteil 3 ist eine Vielzahl ovaler flacher Rohre 6 in der rechten und der linken Richtung in den Fig. 1 und 2 angeordnet. Jedes ovale flache Rohr 6 ist im Querschnitt in eine ovale flache Form ausgebildet, und seine Längsachse ist parallel zur Strömungsrichtung der zu heizenden Luft (Richtung zur Papierseite). Gewellte Rippen 7 sind zwischen einem Paar benachbarter ovaler flacher Rohre 6 auf vielen ovalen Rohren 6 vorgesehen. Jede gewellte Rippe 7 ist in eine Wellenform ausgebildet und hat eine Vielzahl von Luftklappen (nicht dargestellt), die mit einem vorbestimmten Winkel in bezug zur Luftströmungsrichtung ausgebildet sind, um eine Wärmeleitfähigkeit zu erhöhen.

Beide Enden des ovalen flachen Rohrs 6 sind in die Rohreinfügungslöcher der Bleche 1b, 2b eingefügt und damit verbunden. Seitenplatten 8a und 8b, die im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind, sind außerhalb der äußersten gewellten Rippe 7 des Kernteils 3 angeordnet. Die Seitenplatten 8a und 8b sind mit der äußersten gewellten Rippe 7 und den Blechen 1b, 2b verbunden.

Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die oben beschriebenen Elemente 1 bis 8b des Wärmetauschers aus einer Aluminiumlegierung hergestellt und sind durch einen Hartlötungsprozeß unter Verwendung eines Hartlötungsmaterialmantels auf der Aluminiumlegierung verbunden. Dieser Hartlötungsprozeß wird ausgeführt, bevor ein PTC-Heizer 9 (eine elektrische Wärmeabgabevorrichtung) angebracht wird. Daher werden die gewellten Rippen 7 temporär durch Blindplatten gehalten, die an vorbestimmten Positionen angeordnet sind, wo die PTC-Heizer 9 angeordnet werden sollten (drei Positionen in den Fig. 1 und 2). Jede Blindplatte ist aus einem Material hergestellt, das nicht hart zu löten ist und denselben physikalischen Aufbau wie der PTC-Heizer 9 hat.

Der temporär zusammengebaute Wärmetauscher wird zu einem Hartlötungssofen befördert, während er durch eine am Werkstück befestigte Vorrichtung gestützt wird, und integral hartgelötet, indem er auf den Schmelzpunkt des Hartlötungsmaterials erhitzt wird. Wenn dieser Hartlötungsprozeß beendet ist, werden die Blindplatten vom Kernteil 3 abgebaut, und die PTC-Heizer 9 werden an den vorbestimmten Positionen des Kernteils 3 angeordnet.

Fig. 3 zeigt eine detaillierte Struktur, wo der PTC-Heizer 9 angeordnet ist. Der PTC-Heizer 9 ist aufgebaut durch viele PTC-Elemente 9a (Wärmeabgabeelement) und zwei Elektrodenplatten 9b und 9c, die mit beiden Seitenflächen des PTC-Elements 9a verbunden sind. Das bedeutet, daß der PTC-Heizer 9 gleich einer Sandwich-Struktur ist, wobei die Elektrodenplatten 9b, 9c an den Seiten des PTC-Elements 9a angeordnet sind. Das PTC-Element 9a ist in eine Platten-

form ausgebildet, und die Elektrodenplatten 9b, 9c sind jeweils in eine rechteckige Plattenform ausgebildet. Hier ist das PTC-Element 9a aus einem widerstandsfähigen Material (beispielsweise aus Bariumtitanat) ausgebildet, dessen Widerstandswert bei einer vorbestimmten Temperatur  $T_0$  (beispielsweise bei etwa 90°C) abrupt ansteigt. Das PTC-Element 9a erzeugt Wärme, wenn Energie von einer Batterie, die an einem Fahrzeug vorgesehen ist, zu den Elektrodenplatten 9b, 9c zugeführt wird.

Die Elektrodenplatten 9b, 9c sind aus leitendem Metall, wie beispielsweise aus Aluminium, hergestellt und am gefalteten obersten Teil der gewellten Rippen 7 benachbart zueinander mit einem isolierenden Klebemittel 10 fixiert. Beide Enden des PTC-Heizers 9 in seiner Längsrichtung (der Richtung nach oben und nach unten in den Fig. 1 und 2) sind vom Blech 1b und 2b um einen vorbestimmten Spalt beabstandet und elektrisch isoliert.

Das isolierende Klebemittel 10 ist aus (Kunst-)Harz hergestellt, das eine elektrisch isolierende Funktion und eine gute Wärmeleitungsfunktion hat. Daher wird die durch das PTC-Element 9a erzeugte Wärme zur gewellten Rippe 7 übertragen und von der gewellten Rippe 7 zur zu erwärmenden Luft abgegeben.

Hier kann der PTC-Heizer 9 anstatt mit dem isolierenden Klebemittel 10 mit einem isolierenden Abdeckmaterial ohne Klebefunktion abgedeckt sein (beispielsweise mit einem äußerst wärmeresistenten Harz, wie beispielsweise einem Polyimidharz). In diesem Fall wird der mit der isolierenden Abdeckung abgedeckte PTC-Heizer in die Position eingefügt, wo die Blindplatte angeordnet ist, und zwischen den benachbarten gewellten Rippen 7 durch Befestigen der Seitenplatten 8a und 8b des Kernteils 3 mit einem Befestigungselement (Bandelement) mittels Druck gehalten.

Wie es in Fig. 4 gezeigt ist, sind drei PTC-Heizer 9 elektrisch parallelgeschaltet und werden durch Relais-Schalter 11, 12, 13 von der Batterie mit Energie versorgt, die am Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Diese Relais-Schalter 11, 12, 13 werden durch eine Steuereinheit 15 derart gesteuert, daß sie sich unabhängig voneinander öffnen/schließen. Signale von einem Wassertempersensor 16, einem Außenlufttemperersensor 17, einer Maximalwärmesignaleinrichtung 18 und einer Elektro-Lade-Entlade-Ausgleichssignaleinrichtung 19 werden zur Steuereinheit 15 eingegeben, um die Relais-Schalter 11, 12, 13 zu steuern. Hier erfaßt der Wassertempersensor 16 eine Temperatur des heißen Wassers, das vom Motor in den Heizkern fließt. Der Außenlufttemperersensor 17 erfaßt eine Außenlufttemperatur. Die Maximalwärmesignaleinrichtung 18 gibt dann ein Signal der Maximalwärmeoperation aus, und die Elektro-Lade-Entlade-Ausgleichssignaleinrichtung gibt ein Signal gemäß dem Gleichgewicht der elektrischen Ladung-Entladung der Batterie aus.

Eine elektrische Verdrahtungsstruktur, die zum Verbinden der PTC-Heizer 9 und der Relais-Schalter 11 bis 13 und zum Erden der Heizer 9 verwendet wird, wird erklärt. Die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung, die mit dem Auslaßbehälter 2 verbunden ist, ist im Querschnitt als U-förmige Rinne ausgebildet, wie es in Fig. 5 gezeigt ist.

Die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ist aus einem elastischen (Kunst-)Harz (einem elektrisch isolierenden Material) hergestellt, wie beispielsweise aus Polypropylen, das elastische hakenähnliche Anschläge 20a und 21b hat. An der Außenfläche der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung sind drei konkave Teile 20c, 20d, 20e ausgebildet, die den PTC-Heizern 9 entsprechen. Diese konkaven Teile 20c, 20d, 20e sind an der Vorderfläche und der obersten Fläche der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ausgebildet, wie es in den Fig. 1A und 1B gezeigt ist. Die

konkaven Teile 20c, 20d, 20e sind in der Richtung nach oben und nach unten an der Vorderfläche verlängert und um einen rechten Winkel gebogen, um den Endteil (den linken Endteil in den Fig. 1A und 1B) in der Längsrichtung der Abdeckung 20 an der obersten Oberfläche zu erreichen.

Wie es in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist, sind eine Verdrahtungsplatte 20f einer positiven Seite und eine Verdrahtungsplatte 20g einer negativen Seite (einer Erdungsseite) mit jedem konkaven Teil 20c, 20d, 20e mittels Druck fixiert. Diese Verdrahtungsplatten 20f und 20g sind aus leitendem Metall, wie beispielsweise aus Aluminium, hergestellt. Die Dicke der Verdrahtungsplatten 20f, 20g ist derart eingestellt, daß sie dünner als die Tiefe jedes konkaven Teils 20c, 20d, 20e sind. Somit stehen die Verdrahtungsplatten 20f, 20g nicht aus der Außenfläche der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung hervor.

In jedem konkaven Teil 20c, 20d, 20e ist ein Projektionsteil 20h zum Einstellen eines Spalts zwischen beiden Verdrahtungsplatten 20f, 20g zur elektrischen Isolierung dazwischen ausgebildet.

Zufuhrdrähte 21a, 21b sind mit einem Ende der Verdrahtungsplatten 20f, 20g am linken Endteil der Abdeckung 20 durch Anschweißen oder Anschrauben verbunden, um die Platten mit einer äußeren elektrischen Schaltung elektrisch zu verbinden. Der Zufuhrdraht der positiven Elektrode 20a ist mit den Relais-Schaltern 11, 12, 13 verbunden, während der Zufuhrdraht 21b der negativen Elektrode mit dem metallischen leitenden Teil des zu erdenden Fahrzeugs verbunden ist.

Am anderen Ende der Verdrahtungsplatten 20f, 20g, die dem oberen Ende des PTC-Heizers 9 gegenüberstehen, sind Endanschluß-Buchselemente 20i und 20j integral ausgebildet, die sich wie eine Gabel verzweigen.

Im oberen Ende des PTC-Heizers 9 sind Endanschluß-Steckerteile 9d, 9e am obersten Ende der Elektrodenplatten 9b, 9c integral ausgebildet, damit sie in die Endanschluß-Buchselemente 20i, 20j eingefügt werden. Diese Endanschluß-Steckerteile 9d, 9e sind vom obersten Ende der Elektrodenplatten 9b, 9c derart gebogen, daß sie von der Außenfläche des Auslaßbehälters 2 um einen vorbestimmten Abstand beabstandet sind.

Gemäß der oben beschriebenen Struktur wird, wie es in den Fig. 5 und 6 durch einen Pfeil A bezeichnet ist, die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 von der oberen Seite aus durch elastisches Aufweiten der hakenähnlichen Anschläge 20a, 20b der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung nach außen mittels Druck fixiert. Demgemäß wird die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 elektrisch angeschlossen, und die Verdrahtungsplatten 20f, 20g werden an den Elektrodenplatten 9d, 9e des PTC-Heizers 9 auf einfache Weise elektrisch angeschlossen.

Wie es in Fig. 1C gezeigt ist, werden dann, wenn die hakenähnlichen Anschläge 20a, 20b die untere Endfläche des Auslaßbehälters 2 (die untere Endfläche des Blechs 2b) erreichen, die hakenähnlichen Anschlagteile 20a, 20b an der unteren Endfläche durch die federnde Kraft der Anschlagteile 20a, 20b angebracht. Gleichzeitig werden die Endanschluß-Steckerteile 9d, 9e in die Endanschluß-Buchselemente 20i, 20j eingefügt, so daß die Verdrahtungsplatten 20f, 20g mit den Elektrodenplatten 9b, 9c des PTC-Heizers 9 elektrisch verbunden werden.

Wie es oben erklärt ist, wird die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 durch die elastischen hakenähnlichen Anschläge 20a, 20b elastisch angebracht. Somit ist die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung vom Heizkern entfernbar.

Der Heizkern, bei dem die Abdeckung 20 der elektri-

schen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 angeschlossen ist, ist, wie es in den Fig. 7 und 8 gezeigt ist, innerhalb eines Kraftfahrzeug-Klimaanlageneinheitsgehäuses 22 untergebracht. Im Klimaanlageneinheitsgehäuse 22 ist ein Einfügungsloch 23, das derart geformt ist, daß es der Außenform des Heizerkerns entspricht, zum Einfügen des Heizerkerns mit der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung dort hinein ausgebildet. Auf diese Weise wird der Heizerkern mit der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung innerhalb des Klimaanlageneinheitsgehäuses 22 angeordnet.

Wie es in Fig. 8 gezeigt ist, ist ein Paket 24 zwischen der Innenumfangswand des Einfügungslochs 23 und der Außenseite des Heizerkerns H zum Verhindern eines Luftaustritts vorgesehen. Die Luft innerhalb des Klimaanlageneinheitsgehäuses 22 wird vom Austreten zu seiner Außenseite durch das Einfügungsloch 23 durch Preßpassen des Pakets 23 mit dem Einlaßbehälter 1 und dem Auslaßbehälter 2 und mit den Seitenplatten 8a, 8b abgehalten. Die Zufuhrdrähte 21a, 21b, die von der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung aus gezeichnet sind, werden miteinander verbunden und mit einem Phenylrohr 25 abgedeckt. Die Zufuhrdrähte 21a, 21b, die mit dem Phenylrohr 25 abgedeckt sind, sind mit der äußeren elektrischen Schaltung verbunden.

Nun wird ein Betrieb des oben beschriebenen Heizungssystems erklärt.

Wenn ein Heizbetrieb ausgeführt wird, erzeugt ein Gebläseventilator (nicht dargestellt) einen Luftstrom, was dazu führt, daß die Luft in das Innere des Klimaanlageneinheitsgehäuses 22 strömt. Die Luft läuft durch den Raum zwischen dem ovalen flachen Rohr 6 und der gewellten Rippe 7 im Wärmetauscher-Kernteil 3. Wenn eine Wasserpumpe des Kraftfahrzeugmotors arbeitet, fließt heißes Wasser vom Motor in den Einlaßbehälter 1 des Heizerkerns durch das Einlaßrohr 4.

Das heiße Wasser im Einlaßbehälter 1 wird in die vielen ovalen flachen Rohre 6 verteilt und fließt innerhalb der Rohre 6, während seine Wärme zur Luft ausstrahlt wird. Das heiße Wasser wird nach einem Fließen durch die vielen Rohre 6 im Auslaßbehälter 2 gesammelt und fließt darauf folgend aus dem Heizerkern durch das Auslaßrohr 5, um zurück zum Motor zu zirkulieren.

Während des Heizungsbetriebs steuert dann, wenn die Warmwassertemperatur niedriger als eine vorbestimmte Temperatur (beispielsweise 80°C) ist, die Steuereinheit 15 die Relais-Schalter 11, 12, 13 gemäß den Eingangssignalen vom Wassertempersensor 16, vom Außenlufttemperatursensor 17, von der Maximalwärmesignaleinrichtung 18 und von der Elektro-Lade-Entlade-Ausgleichssignaleinrichtung 19. Das bedeutet, daß die Steuereinheit 15, während die Maximalheizungsoption ausgeführt wird, die Anzahl der PTC-Heizer erhöht, die Wärme erzeugen, wenn die Warmwassertemperatur und die Außenlufttemperatur niedrig sind. Gleichzeitig steuert die Steuereinheit 15 den Relais-Schalter so, daß die am Kraftfahrzeug vorgesehene Batterie sich nicht zu stark entlädt.

Wenn ein elektrischer Strom zugeführt wird, erzeugt der PTC-Heizer Wärme. Der PTC-Heizer 9 selbst steigt zu seiner Eigensteuerungs-Einstelltemperatur  $T_0$  an, und gibt seine Wärme durch die gewellte Rippe 7 zur Luft ab. Daher wird selbst dann, wenn die Warmwassertemperatur niedrig ist, die Luft schnell erwärmt.

Hier erhöht sich der Widerstandswert des PTC-Heizers abrupt auf die vorbestimmte Temperatur  $T_0$ . Somit kann der PTC-Heizer seine Wärmeerzeugungstemperatur selbst bis zur Eigensteuerungs-Einstelltemperatur  $T_0$  steuern.

Die Elektrodenplatten 9b, 9c und die Verdrahtungsplatten 20f, 20g sind vom Heizerkern, der aus Aluminium hergestellt ist, elektrisch isoliert. Das bedeutet, daß der Heizer-

kern von der elektrischen Schaltung des PTC-Heizers elektrisch isoliert ist. Daher fließt ein zum PTC-Heizer zugeführter elektrischer Strom nicht durch den Heizerkern. Demgemäß wird für jeden Teil des Heizerkerns verhindert, daß er elektrisch korrodiert.

#### (Zweites Ausführungsbeispiel)

Beim zweiten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 9 gezeigt ist, sind mehrere Verbindungsstifte 20k integral in den konkaven Teilen 20c, 20d, 20e der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ausgebildet. Diese Verbindungsstifte 20k werden in Verbindungslöcher 20m eingeführt (siehe B in Fig. 9), die in den Verdrahtungsplatten 20f, 20g ausgebildet sind, um die Verbindungsstifte 20f, 20g an den konkaven Teilen 20c, 20d, 20e zu fixieren.

Hier, in Fig. 9, ist nur eine der Verdrahtungsplatten 21f, 21g dargestellt, um die Zeichnung zu vereinfachen. Jedoch sind in der Praxis beide Verdrahtungsplatten 21f, 21g in den konkaven Teilen 20c, 20d, 20e derart angeordnet, daß die Platten voneinander elektrisch isoliert sind.

#### (Drittes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 10 gezeigt ist, sind anstelle der Verdrahtungsplatten 20f, 20g beim ersten und beim zweiten Ausführungsbeispiel gekoppelt ein Zufuhrdraht 21a der positiven Seite und ein Zufuhrdraht 21b der negativen Seite mit den konkaven Teilen 20c, 20d, 20e der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung in Preßpassung. Die Endanschluß-Buchselemente 20i, 20j sind an das Ende der Zufuhrdrähte 21a, 21b durch Schweißen angeschlossen.

#### (Viertes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 11 gezeigt ist, ist die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 angebracht, indem sie entlang der Längsrichtung (der Richtung, die durch einen Pfeil D bezeichnet ist) des Auslaßbehälters 2 geschoben wird.

Gemäß dieser Art Weg zum Anbringen der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung werden Endanschlußteile 20p, 20g, die an den unteren Enden der Verdrahtungsplatten 20f, 20g ausgebildet sind, in diagonaler Richtung nach unten gefaltet, und Endanschlußteile 9d, 9e, die an den oberen Enden der Elektrodenplatten 9b, 9c ausgebildet sind, werden in diagonaler Richtung und nach oben gefaltet.

Wenn die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung an den Auslaßbehälter 2 angebracht wird, indem sie vollständig eingeschoben wird, werden die Unterflächen der Endanschlußteile 20p, 20g mittels Druck mit den Oberflächen der Endanschlußteile 9d, 9e des PTC-Heizers 9 kontaktiert. Auf diese Weise werden die Endanschlußteile 20p, 20g mit den Endanschlußteilen 9d, 9e vollständig elektrisch verbunden.

#### (Fünftes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 12 gezeigt ist, ist die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung in einer derartigen Form ausgebildet, daß sie nur einen Teil des Auslaßbehälters 20 abdeckt.

Die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ist durch einen Wandteil 200 und durch einen Stützarm 201 aufgebaut. Der Wandteil 200 ist in der Längsrichtung des Auslaßbehälters 2 derart ausgebildet, daß er entlang der Vorderfläche des Auslaßbehälters 2 ist. Der Stützarm 201 ist in der Richtung rechtwinklig zur Längsrichtung des Auslaßbehäl-

ters 2 verlängert. Das bedeutet, daß die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung die Rückseitenfläche und die obere Oberfläche des Auslaßbehälters 2 kaum abdeckt.

Am Wandteil 200 sind konkave Teile 20c, 20d, 20e ausgebildet. Die Verdrahtungsplatten 20f, 20g oder die Zufuhrdrähte 21a, 21b des PTC-Heizers 9 sind in den konkaven Teilen 20c, 20d, 20e angeordnet. Die hakenähnlichen Anschlagteile 20a sind am unteren Ende des Wandteils 200 und des Stützarms 201 ausgebildet. Die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ist am Auslaßbehälter 20 an den hakenähnlichen Anschlagteilen 20a angebracht.

#### (Sechstes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel ist ein Magnetschirm um die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung vorgesehen, um zu verhindern, daß elektromagnetische Wellen ausstrahlen. Die Ausgangsleistung des PTC-Heizers 9 beträgt etwa 900 W, und der elektrische Strom, der zum PTC-Heizer zugeführt wird, beträgt etwa 80 A. Somit strahlen elektromagnetische Wellen vom elektrischen Verdrahtungsteil des PTC-Heizers 9 aus. Daher ist es wünschenswert, einen Magnetschirm um die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung vorzusehen.

Wie es in den Fig. 13 und 14 gezeigt ist, werden gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel dann, wenn die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ausgebildet wird, die Verdrahtungsplatten 20f, 20g innerhalb der Abdeckung 20 durch eine Einfügensausbildung integral ausgebildet. Der Magnetschirm 26, der aus leitendem Material ausgebildet ist, ist ein Mantel an der Außenseite der Abdeckung 20 zum Absorbieren der elektromagnetischen Wellen, die von der Verdrahtungsplatte 20f, 20g ausgestrahlt wird.

Der Magnetschirm 26 ist aus einer Metallplatte 20 ausgebildet, wie beispielsweise aus Kupfer oder aus Aluminium, und ist an der gesamten Außenfläche der Abdeckung 20 integral ausgebildet, wenn die Abdeckung aus (Kunst-)Harz ausgebildet ist. Hier kann der Magnetschirm 20 durch einen netzartigen Körper anstelle eines plattenartigen Körpers ausgebildet sein. Weiterhin kann der Magnetschirm 26 durch Ziehen eines leitenden Überzugsmaterials über die gesamte Außenfläche der Abdeckung 20 ausgebildet werden.

Hier bezeichnet in Fig. 13 ein mit Punkten versehener Bereich den Magnetschirm 26, der um die Abdeckung 20 vorgesehen ist. In diesem Heizerkern sind drei PTC-Heizer 9 zwischen dem Paar benachbarter gewellter Rippen 7 an vorbestimmten Positionen auf eine derartige Weise angeordnet, daß die Platten aufeinanderfolgend in der Laminierichtung der ovalen flachen Rohre 6 im Kernteil 3 angeordnet sind. Die PTC-Heizer 9 werden zwischen dem Paar benachbarter gewellter Rippen 7 durch Befestigen des Kernteils 3 mit zwei Befestigungselementen (Bandelementen) 27 mittels Druck gehalten. Diese Befestigungselemente 27 sind aus einem Antikorrosions-Metall hergestellt, wie beispielsweise aus rostfreiem Stahl, und sie befestigen den Kernteil 3 in der Laminierichtung der ovalen flachen Rohre 6.

An einer Endseite der Abdeckung 20 ist ein Anschlußstückteil 28 mit einem Raum innerhalb davon derart ausgebildet, daß die Dicke dieses Teils dicker ist als die anderen Teile ist. Der Raum innerhalb des Anschlußstückteils 28 öffnet sich zu seiner Außenseite, und das Ende der Verdrahtungsplatten 20f, 20g ist in diesem Raum exponiert. Die Enden der Verdrahtungsplatten 20f, 20g sind mit den Zufuhrdrähten 21a, 21b durch Einfügen eines Anschlußstückteils 29, das am Ende der Zufuhrdrähte 21a, 21b vorgesehen ist, in den Raum innerhalb des Anschlußstückteils 28 elektrisch verbunden. Diese Operation zum elektrischen Anschließen

kann durch Anwenden mehrerer Mittel erhalten werden, die bei den Fig. 5 und 6 beschrieben sind.

#### (Siebtes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 15 gezeigt ist, ist der Magnetschirm 26 in den Wänden der Abdeckung 20 angeordnet, um die Verdrahtungsplatten 20f, 20g von der Außenseite abzudecken. Dieser Magnetschirm 26 ist in den Wänden der Abdeckung 20 durch ein Einfügensausbilden angeordnet.

Beim siebten Ausführungsbeispiel kann die Abdeckung 20 in eine innere Zwischenschicht 30 und eine äußere Zwischenschicht 31 aufgeteilt sein, und der Magnetschirm 26 kann zwischen der inneren Zwischenschicht 30 und der äußeren Zwischenschicht 31 fixiert sein.

#### (Achstes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem achten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 16 gezeigt ist, ist der Magnetschirm 26 in den Wänden der Abdeckung 20 in einer querschnittsmäßig ovalen Form ausgebildet, um die Verdrahtungsplatten 20f, 20g zu umgeben.

#### (Neuntes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 17 gezeigt ist, ist die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung selbst aus leitendem Harz hergestellt, um der Magnetschirm 26 zu sein. Hier ist zwischen den Verdrahtungsplatten 20f, 20g und der Abdeckung 20 ein isolierendes Element 32 angeordnet, um die Verdrahtungsplatten 20f, 20g von der Abdeckung 20 zu isolieren.

Gemäß den obigen sechsten bis neunten Ausführungsbeispielen ist es nicht nötig, den Magnetschirm für jede Verdrahtungsplatte 20f, 20g unabhängig vorzusehen. Das bedeutet, daß ein Vorsehen des Magnetschirms 26 für die Verdrahtungsplatten 20f, 20g auf einfache Weise erhalten werden kann.

#### (Zehntes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem zehnten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 18 gezeigt ist, ist der PTC-Heizer 9 zwischen Stützplatten 33, 34 angeordnet. Die Stützplatten 33, 34 sind aus Aluminium hergestellt und kontaktieren die gefalteten obersten Teile der gewellten Rippe 7. Die Stützplatten 33, 34 sind an der gewellten Rippe 7 durch Hartlöten fixiert. Wenn die Heizerkernanordnung hartgelötet wird, werden Blindplatten zwischen den Stützplatten 33, 34 angeordnet. Nachdem der Hartlötungsprozeß beendet ist, werden die Blindplatten entfernt, und die PTC-Heizer 9 werden zwischen den Stützplatten 33, 34 angeordnet. Die PTC-Heizer 9 werden an den Stützplatten 33, 34 durch das isolierende Klebemittel wie beim ersten Ausführungsbeispiel fixiert. Diese Fixieroperation kann durch Befestigen der Kernteile 3 mit einem Befestigungselement 27 (Bandelement) erhalten werden, wie es in Fig. 13 gezeigt ist.

#### (Elftes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem elften Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 19 gezeigt ist, werden die Zufuhrdrähte 21a, 21b in die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung getan. An einem Ende der Zufuhrdrähte 21a, 21b sind Anschlußstückteile 50a, 50b zum elektrischen Verbinden der Drähte mit der äußeren elektrischen Schaltung vorgesehen. Das andere Ende der Zufuhrdrähte 21a, 21b ist mit den Endanschlußteilen 9d, 9e

durch die Verdrahtungsplatten 20f, 20g und die Endanschlußteile 20i, 20j verbunden. Wie es in Fig. 20a gezeigt ist, sind der Endanschlußteil 9d der positiven Elektrode und der Endanschlußteil 9e der negativen Elektrode des PTC-Heizers 9 derart angeordnet, daß sie voneinander elektrisch isoliert sind. Die Zufuhrdrähte 21a der positiven Elektrode und die Zufuhrdrähte 21b der negativen Elektrode sind in der Abdeckung 20 auf eine derartige Weise angeordnet, daß die Drähte in der Abdeckung 20 jeweils gestapelt sind. Die Verdrahtungsplatten 20f, 20g, mit denen die Zufuhrdrähte 21a, 21b verbunden sind, sind in den Schlitzteilen 220 der Abdeckung 20 fixiert, wie es in Fig. 20B gezeigt ist. Die Endanschlußteile 20i, 20j sind am Ende der Verdrahtungsplatten 20f, 20g ausgebildet. Der Endanschlußteil 20i der positiven Elektrode und der Endanschlußteil 20j der negativen Elektrode sind voneinander durch eine Trennwand 120 der Abdeckung 20 elektrisch isoliert. Zuerst wird die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung mit den Zufuhrdrähten 21a, 21b am Auslaßbehälter 2 des Heizerkerns angebracht. Als nächstes wird der PTC-Heizer 9 am Heizerkern von der oberen Seite aus angebracht. Gleichzeitig werden die Endanschluß-Steckerteile 9d, 9e des PTC-Heizers 9 in die Endanschluß-Buchsenteile 20i, 20j eingefügt, um die Zufuhrdrähte 21a, 21b und den PTC-Heizer 9 elektrisch zu verbinden.

#### (Zwölftes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem zwölften Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 21A gezeigt ist, sind die Endanschlußteile des PTC-Heizers 9 als Endanschluß-Buchsenteile ausgebildet, und die Endanschlußteile 20i, 20j der Zufuhrdrähte 21a, 21b sind als Endanschluß-Steckerteile ausgebildet. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wird zuerst der PTC-Heizer 9 am Heizerkern angebracht. Als nächstes wird die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Heizerkern von der rechten Seite aus angebracht. Gleichzeitig werden die Endanschlußteile 20i, 20j der Zufuhrdrähte 21a, 21b zu den Endanschlußteilen 9d, 9e des PTC-Heizers 9 eingefügt, um die Zufuhrdrähte 21a, 21b mit dem PTC-Heizer 9 elektrisch zu verbinden.

#### (Dreizehntes Ausführungsbeispiel)

Gemäß dem dreizehnten Ausführungsbeispiel, wie es in Fig. 22A gezeigt ist, werden die Endanschlußteile 9d, 9e mit den Zufuhrdrähten 21a, 21b durch Verstemmen oder Verschweißen verbunden. Die Zufuhrdrähte 21a, 21b sind an einer Kabelbaumhalterung 51 angeordnet und fixiert. Zwei Schlitzte 20s sind in der Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung ausgebildet, um Fixierstifte 51a aufzunehmen, die am unteren Ende der Kabelbaumhalterung 51 ausgebildet sind. Die Kabelbaumhalterungen 51 sind an der Abdeckung 20 durch Einfügen der Fixierstifte 51a in die Schlitzte 20s fixiert. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gibt es drei PTC-Heizer 9. Somit sind drei Kabelbaumhalterungen 51 zum Aufnehmen dreier Paare von Zufuhrdrähten 21a, 21b nötig. Diese Zufuhrdrähte 21a, 21b werden durch eine Sammelhalterung 52 gesammelt, um eine Anbringungsdurchführung des Heizerkerns und eine Abdichtfähigkeit zwischen dem Heizerkern und einem Heizereinheitsgehäuse (nicht dargestellt) zu verbessern. Hier kann die Sammelhalterung 52 durch ein elastisches Paket ersetzt werden, das die Zufuhrdrähte 21a, 21b aufrüllt.

Gemäß dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Auslaßbehälter 2 des Heizerkerns angebracht. Alternativ dazu kann die Abdeckung 20 der elektrischen Verdrahtung am Einlaß-

behälter 1 angebracht sein.

Weiterhin wird gemäß dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die gewellte Rippe 7 als Rippenelement verwendet. Alternativ dazu kann eine Plattenrippe als Rippen-element verwendet werden.

Der Anordnungszustand des PTC-Heizers 9 ist nicht auf den in Fig. 3 gezeigten Zustand beschränkt, und er ist gemäß der technischen Spezifikation des Heizerkerns veränderbar.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, der folgendes aufweist:  
einen Wärmetauscher-Kernteil (3) mit einer Vielzahl von Rohren (6), die parallel angeordnet sind, und einer Vielzahl von Rippenelementen (7), die zwischen einem Paar benachbarter Rohre (6) von den Rohren (6) angeordnet sind;  
einen Einlaßbehälter (1), der an einem Ende der Rohre (6) vorgesehen ist, zum Verteilen von heißem Wasser in jedes Rohr (6);  
einen Auslaßbehälter (2), der am anderen Ende jedes Rohrs (6) vorgesehen ist, zum Aufnehmen des heißen Wassers;  
eine elektrische Wärmeabgabevorrichtung (9), die an einer vorbestimmten Position des Wärmetauscher-Kernteils (3) vorgesehen ist, wobei die elektrische Wärmeabgabevorrichtung (9) folgendes enthält: eine positive Elektrodenplatte (9b), eine negative Elektrodenplatte (9c) und ein Wärmeabgabeelement (9a), das zwischen der positiven Elektrodenplatte (9b) und der negativen Elektrodenplatte (9c) angeordnet ist; und eine Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung, die am Einlaßbehälter (1) oder am Auslaßbehälter (2) angebracht ist, wobei die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung mit einem positiven Elektrodenverdrahtungselement (20f) und einem negativen Elektrodenverdrahtungselement (20g) versehen ist, wobei die positive Elektrodenplatte (9b) und die negative Elektrodenplatte (9c) vom Wärmetauscher-Kernteil (3) isoliert sind,  
das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) mit der positiven Elektrodenplatte (9b) verbunden ist, und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) mit der negativen Elektrodenplatte (9c) verbunden ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung aus einem elastischen (Kunst-)Harz ausgebildet ist, die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung einen elastisch verformbaren hakenähnlichen Anschlag (20a, 20b) hat, und die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung am Einlaßbehälter (1) oder am Auslaßbehälter (2) durch elastisches Aufweiten des hakenähnlichen Anschlags (20a, 20b) nach außen angebracht ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei erste Enden des positiven Elektrodenverdrahtungselements (20f) und des negativen Elektrodenverdrahtungselements (20g) jeweils mit der positiven Elektrodenplatte (9a) und der negativen Elektrodenplatte (9b) verbunden sind, und zweite Enden des positiven Elektrodenverdrahtungselements (20f) und des negativen Elektrodenverdrahtungselements (20g) an einem Ende des Einlaßbehälters (1) oder des Auslaßbehälters (2) in einer Längsrichtung davon angeordnet sind.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung einen konkaven Teil (20c, 20d, 20e) hat, und



das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) im konkaven Teil (20c, 20d, 20e) angeordnet sind.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, wobei das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) an dem konkaven Teil (20c, 20d, 20e) mittels Druck fixiert sind.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) jeweils ein Verbindungsloch (20m) haben, die Abdeckung (20) der Elektrodenverdrahtung ein Stiftelement (20k) hat, das in das Verbindungsloch (20m) einzufügen ist, und das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) an der Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung durch Einfügen des Stiftelements (20k) in das Verbindungsloch (20m) fixiert sind.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei das positive Elektrodenverdrahtungselement (20f) und das negative Elektrodenverdrahtungselement (20g) jeweils einen Endanschlußteil (20i, 20j) an ihrem jeweiligen Ende haben, die positive Elektrodenplatte (9b) und die negative Elektrodenplatte (9c) jeweils einen Endanschlußteil (9d, 9e) an ihrem jeweiligen Ende haben, und die Endanschlußteile (20i, 20j) des positiven Elektrodenverdrahtungselements (20f) und des negativen Elektrodenverdrahtungselements (20g) eine elektrische Verbindung mit den Endanschlußteilen (9d, 9e) der positiven Elektrodenplatte (9b) und der negativen Elektrodenplatte (9c) herstellen, während sie einer Preßpassung zueinander unterzogen werden, wenn die Abdeckung (20) der elektrischen Verdrahtung an den Einlaßbehälter (1) oder den Auslaßbehälter (2) angebracht wird.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 1, wobei ein Magnetschirm (26), der aus leitendem Material hergestellt ist, außerhalb des positiven Elektrodenverdrahtungselements (20f) und des negativen Elektrodenverdrahtungselements (20g) vorgesehen ist.

---

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

FIG. 1A

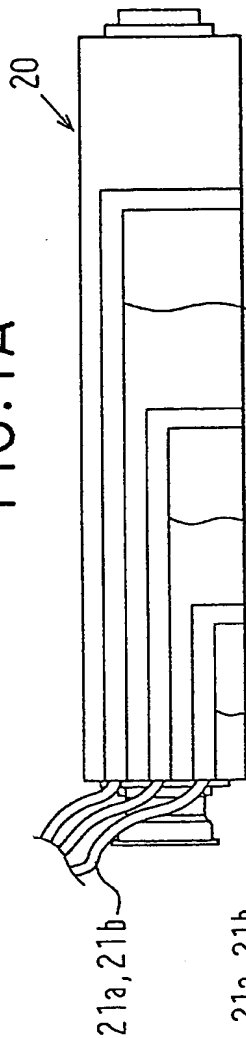


FIG. 1B

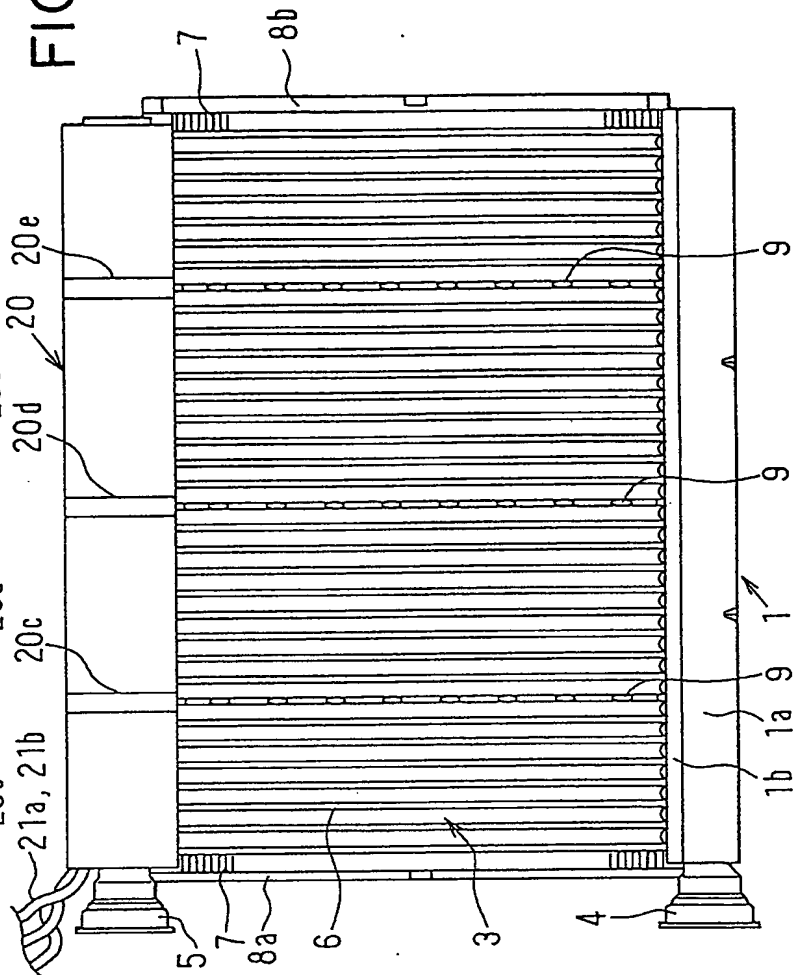


FIG. 1C

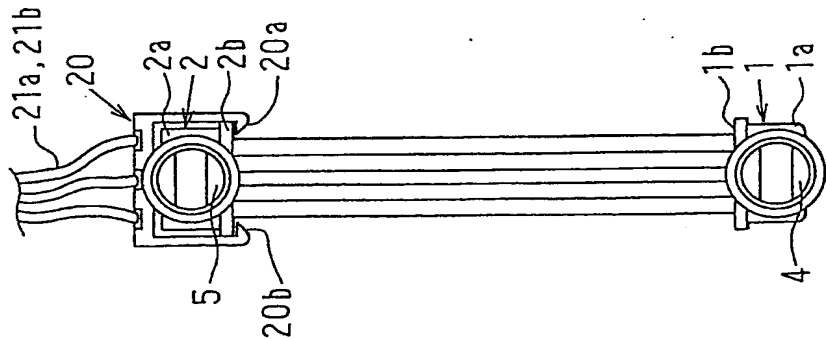


FIG. 2

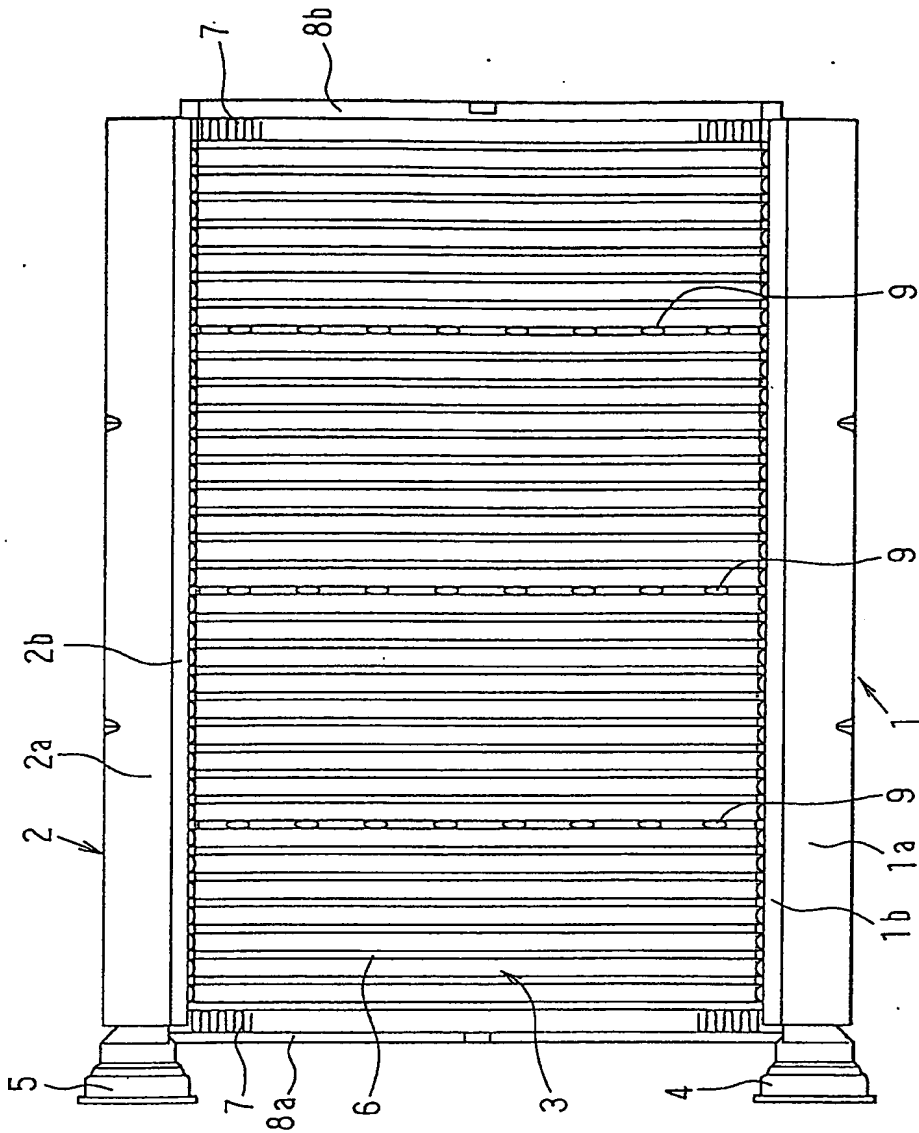


FIG. 3

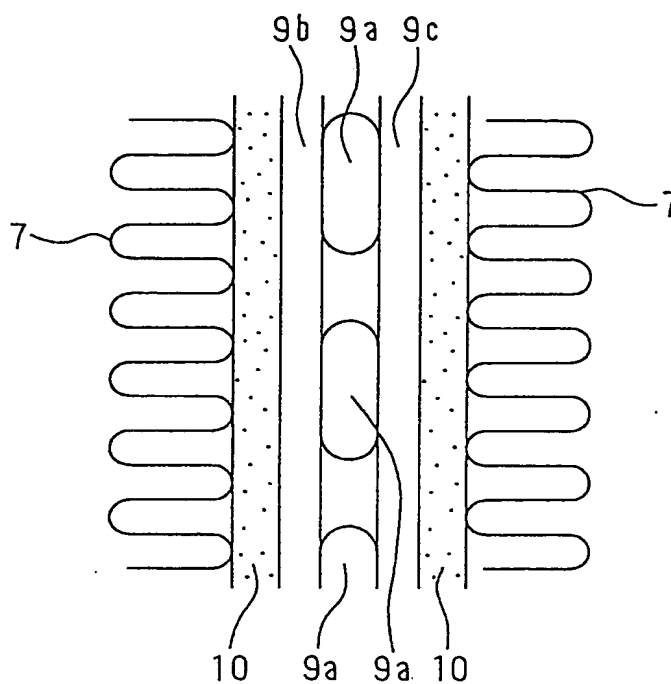


FIG. 4

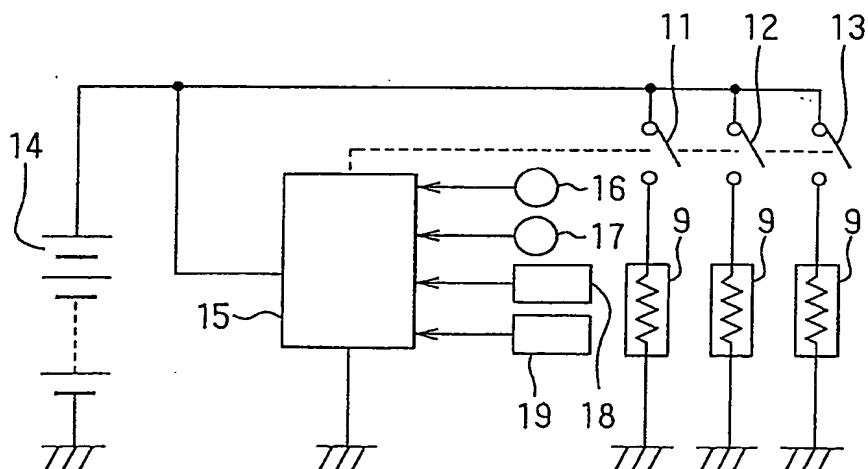


FIG. 5

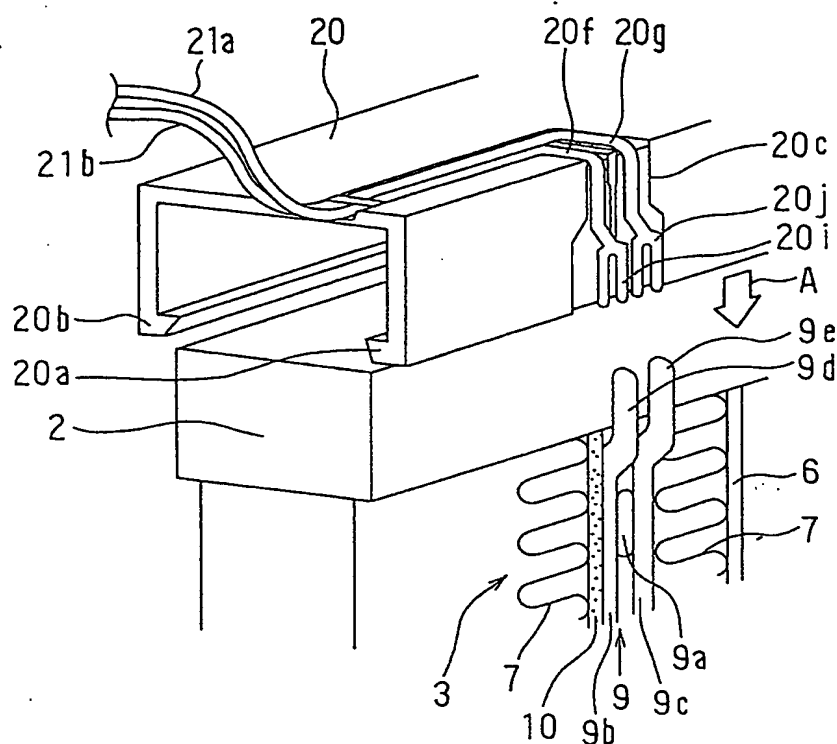


FIG. 6

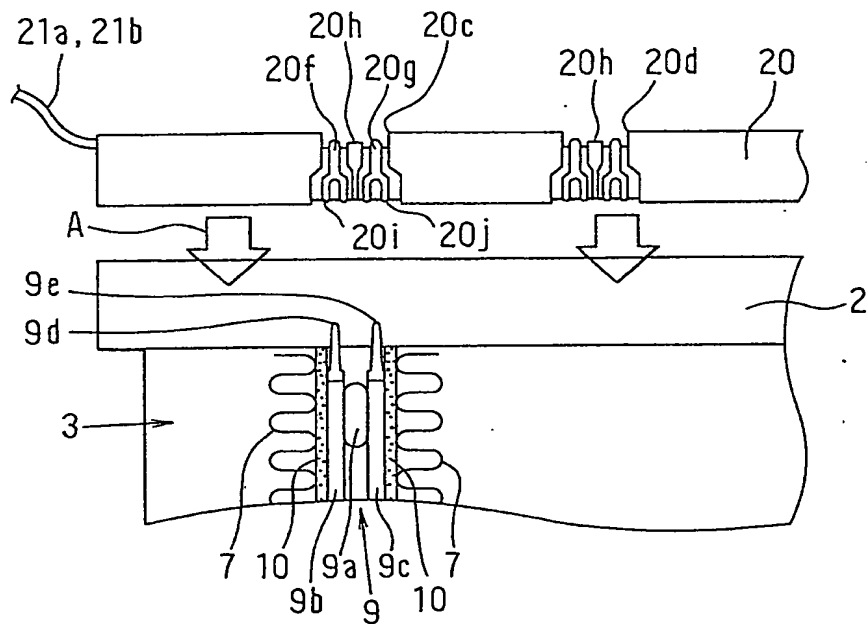


FIG. 7

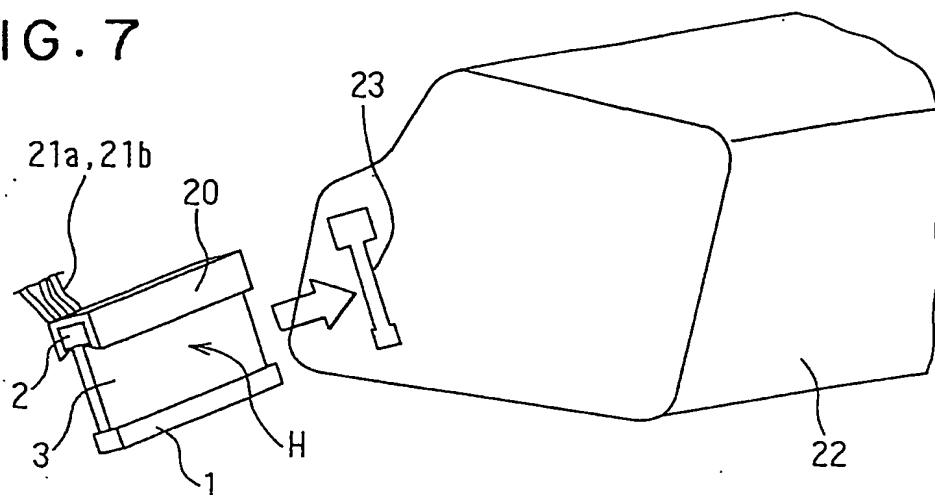


FIG. 8

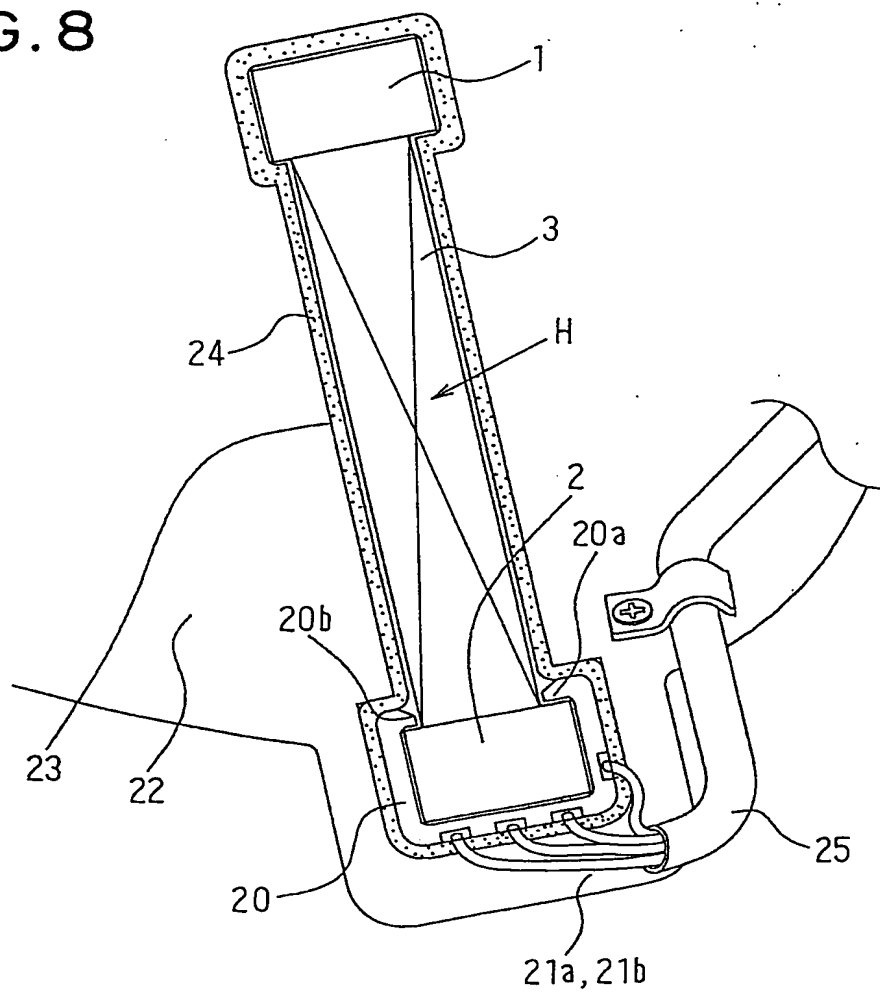


FIG. 9

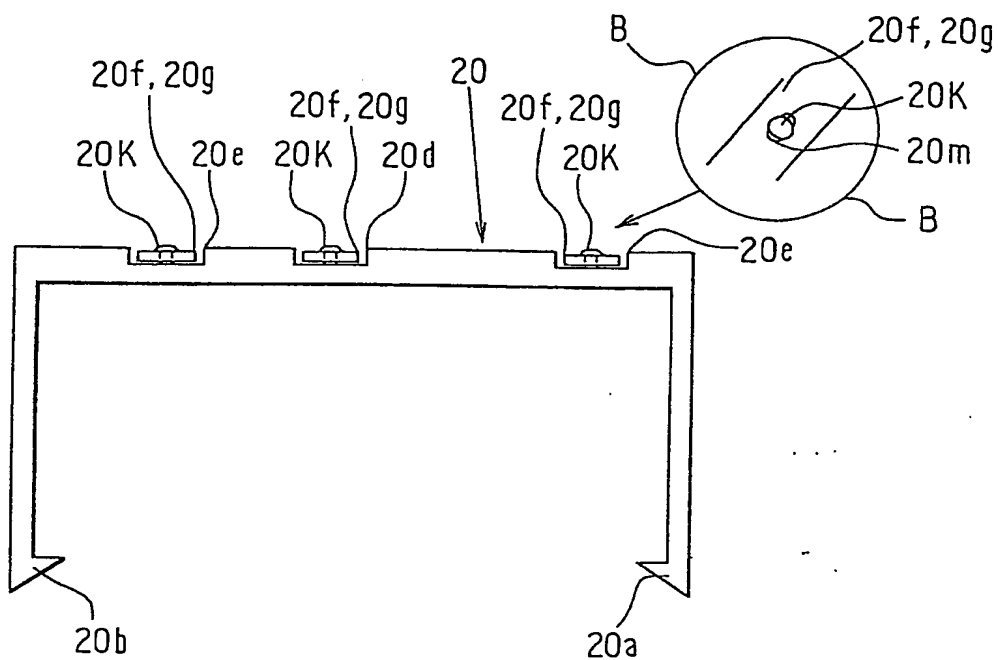


FIG. 10

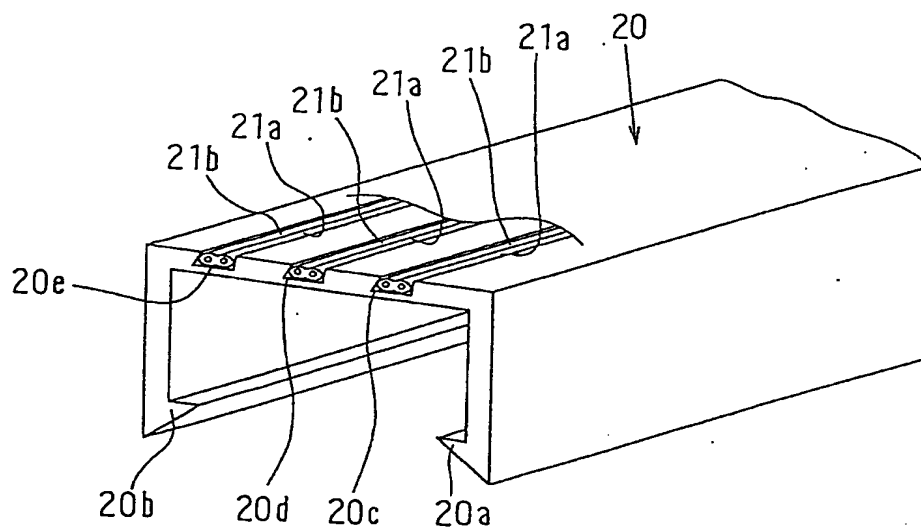


FIG. 11

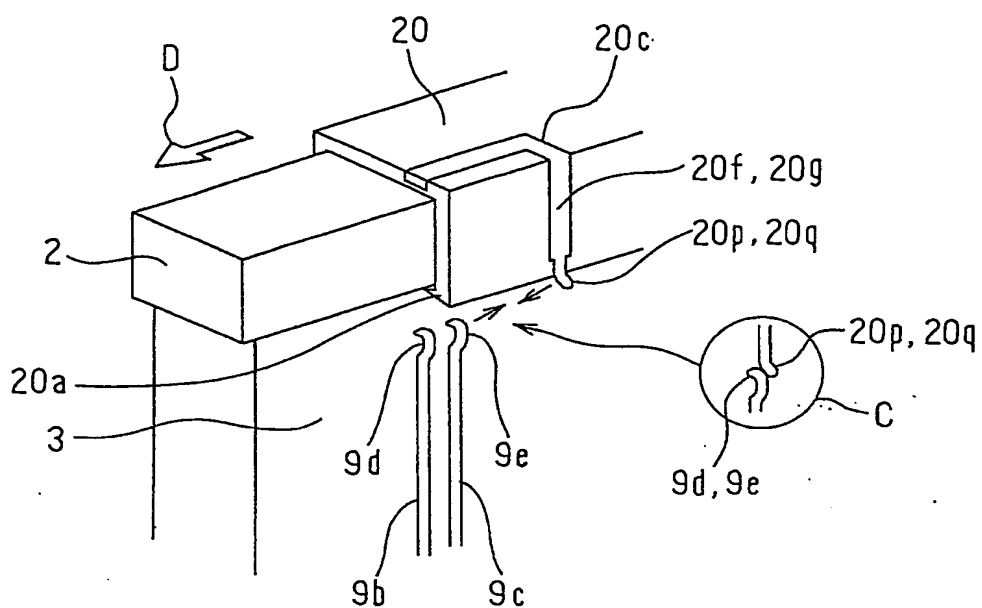


FIG. 12

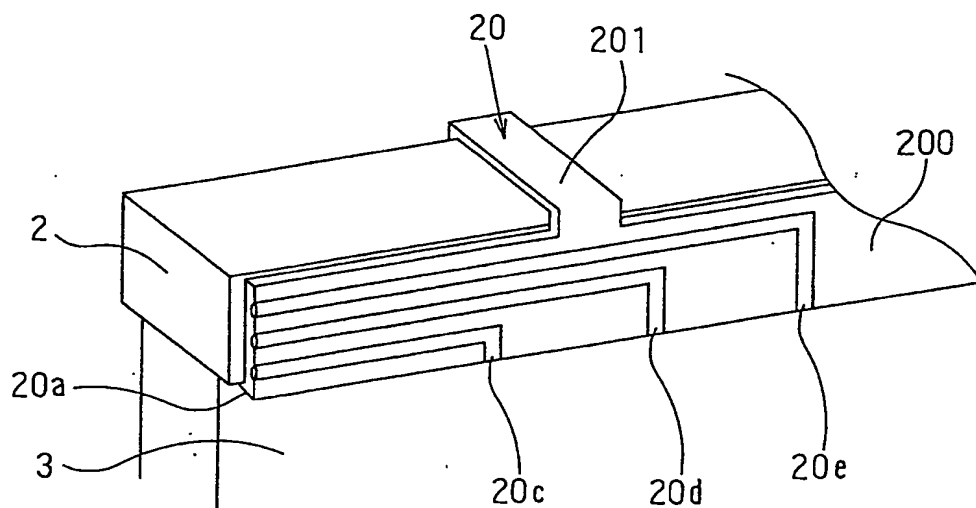




FIG. 13

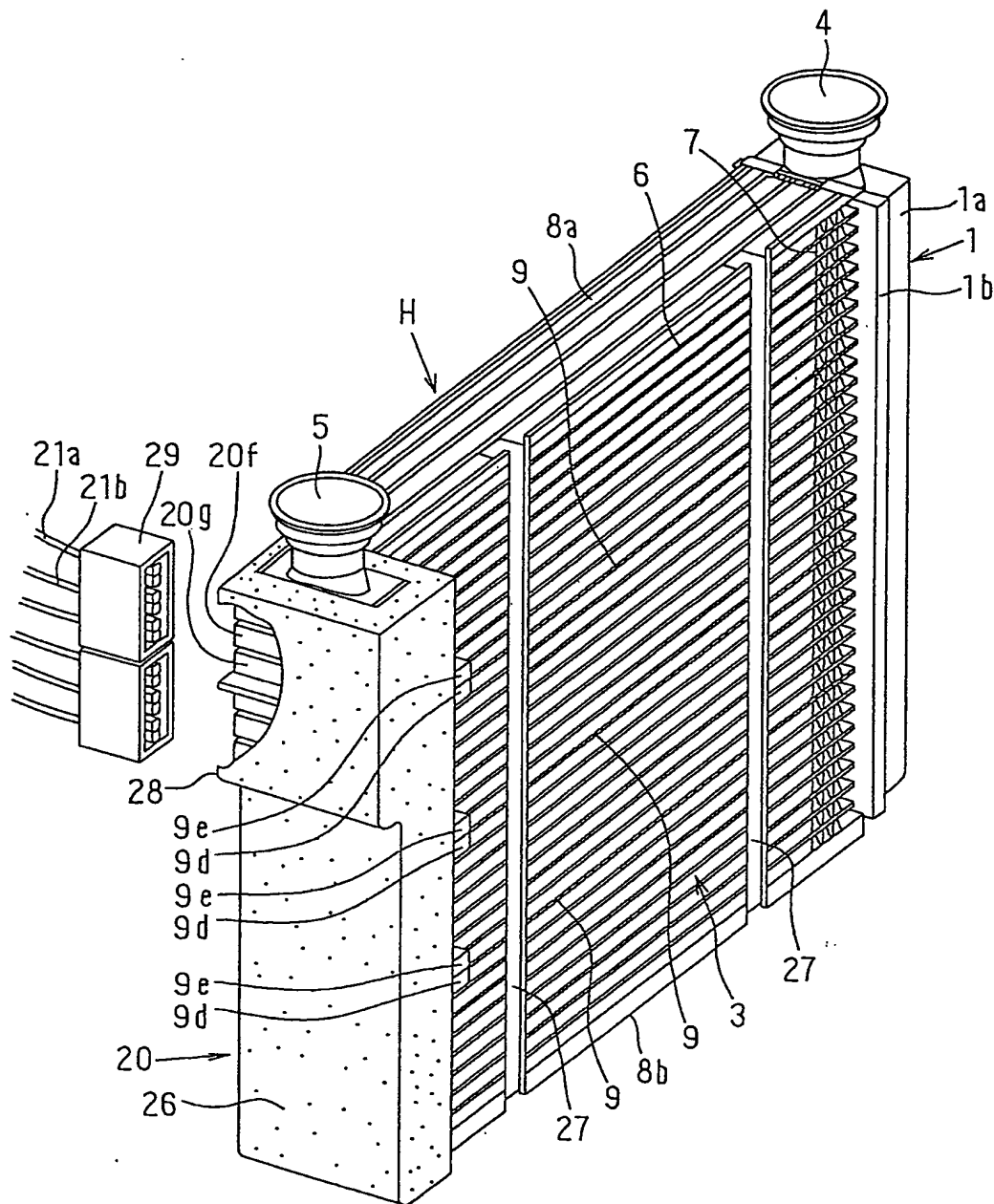


FIG.14

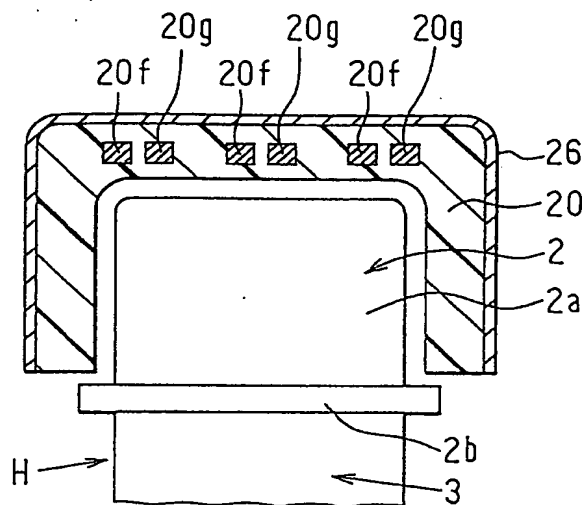


FIG.15

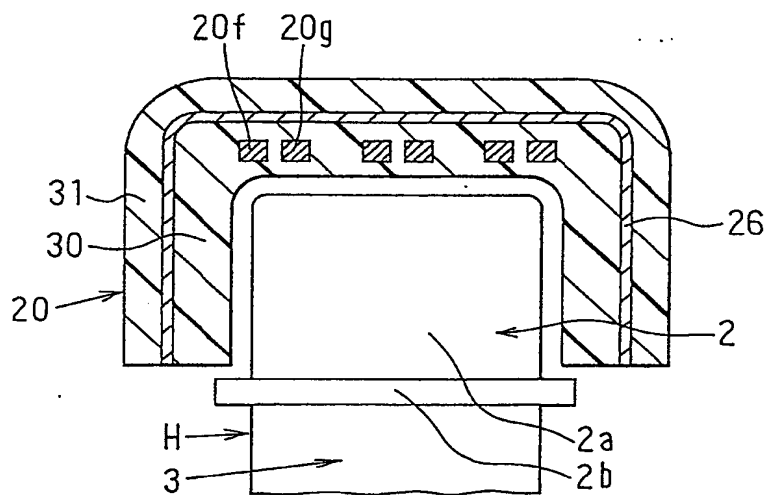


FIG.16

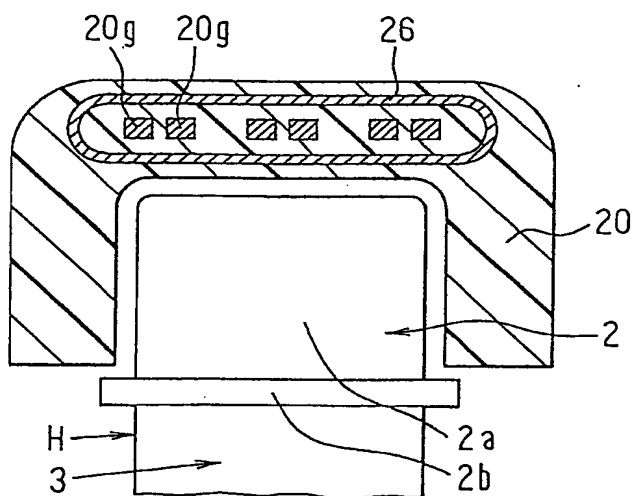


FIG. 17

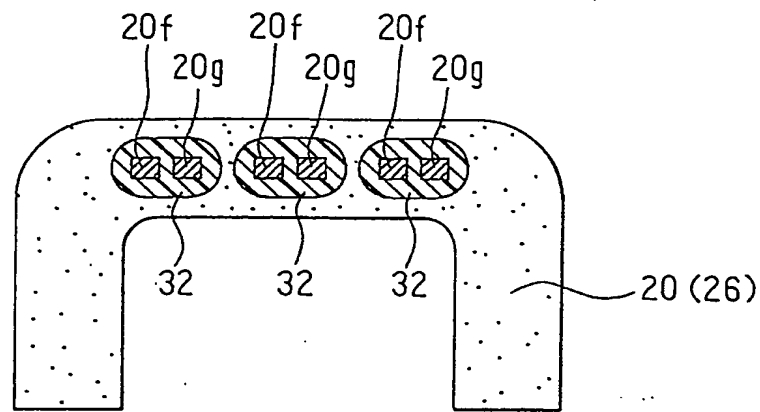


FIG. 18

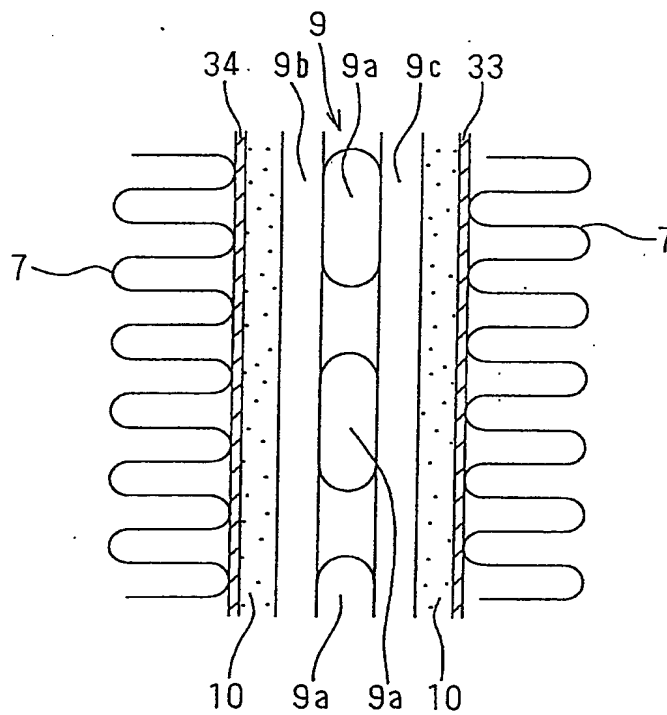
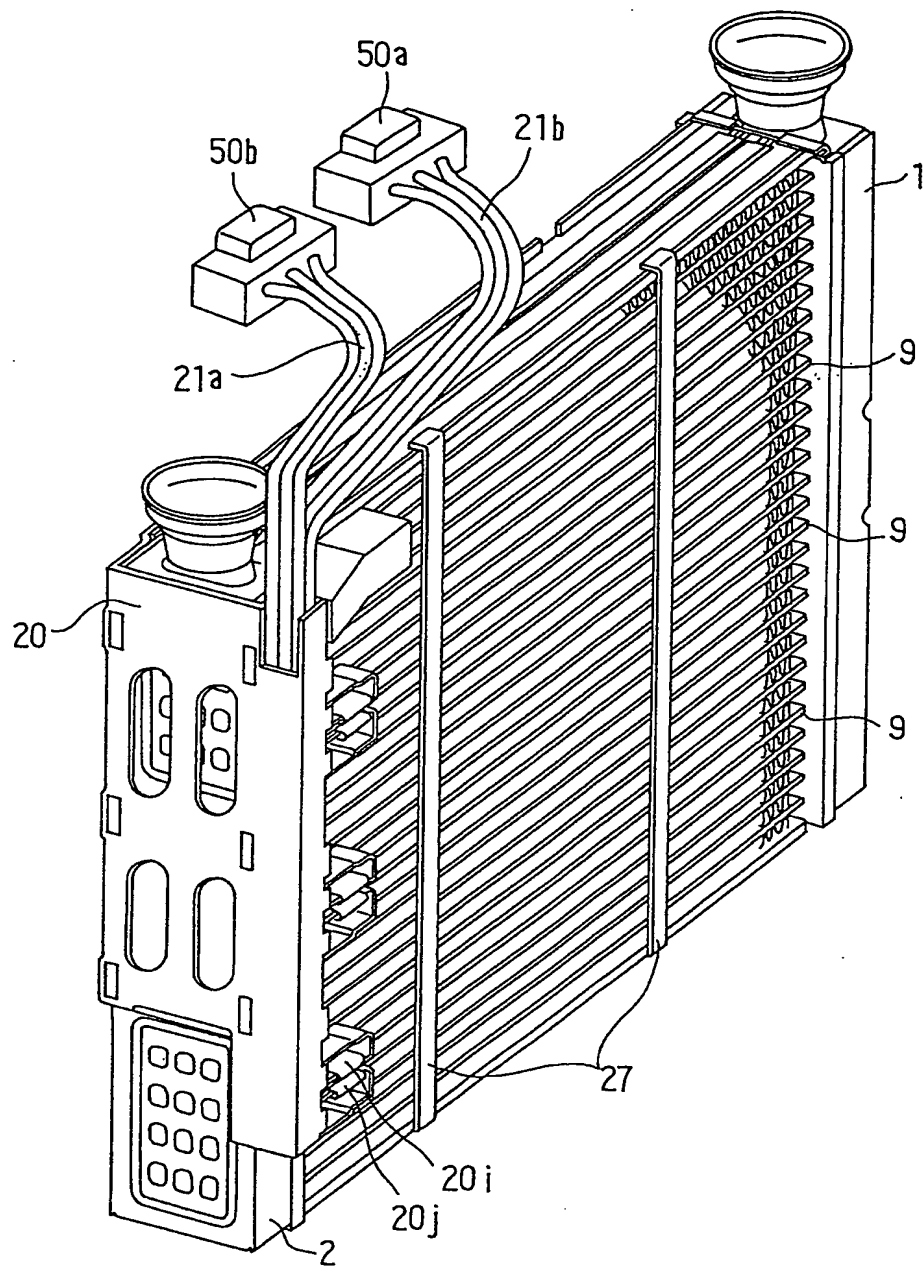
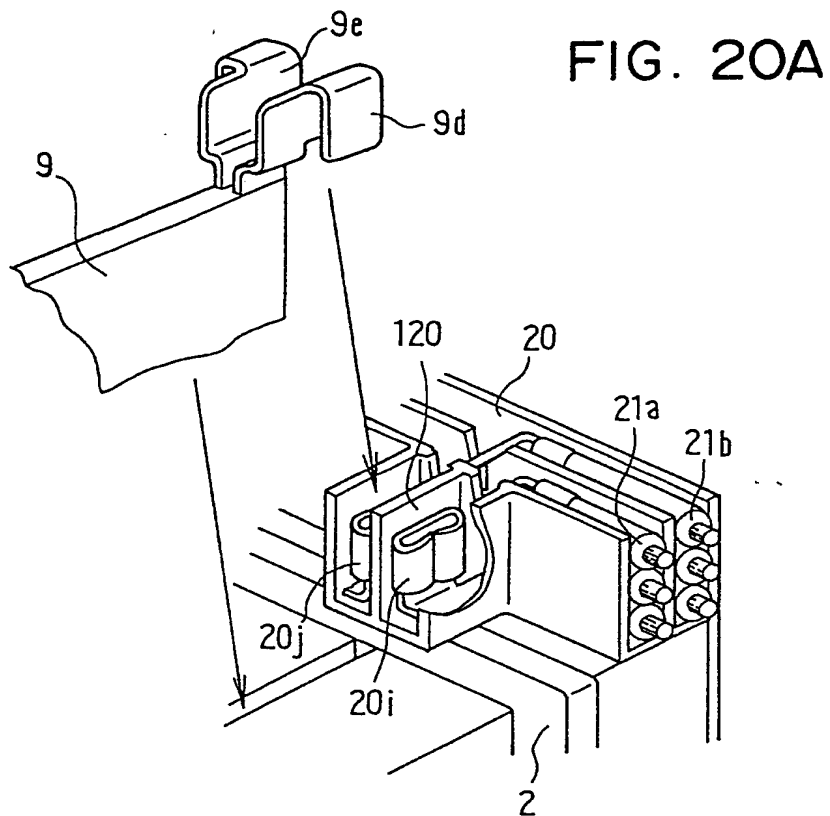


FIG. 19





### FIG. 20B

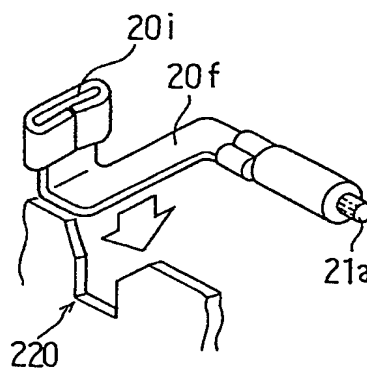


FIG. 2IA

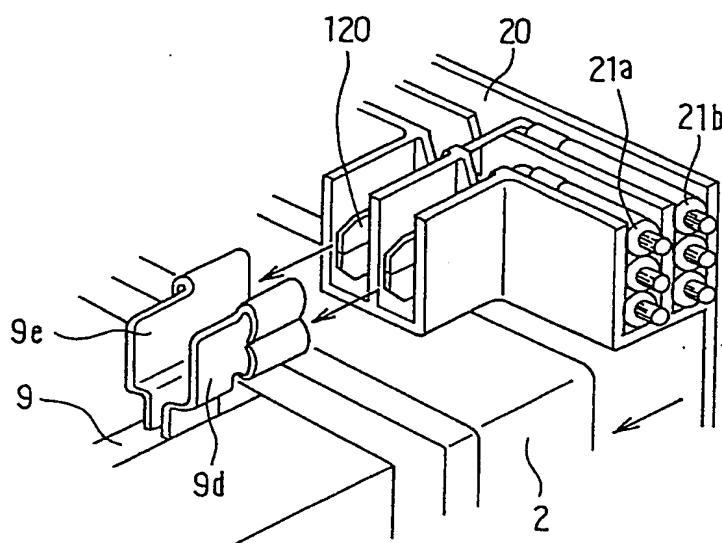


FIG. 2IB

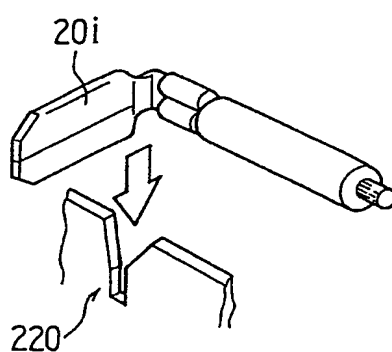


FIG. 22A

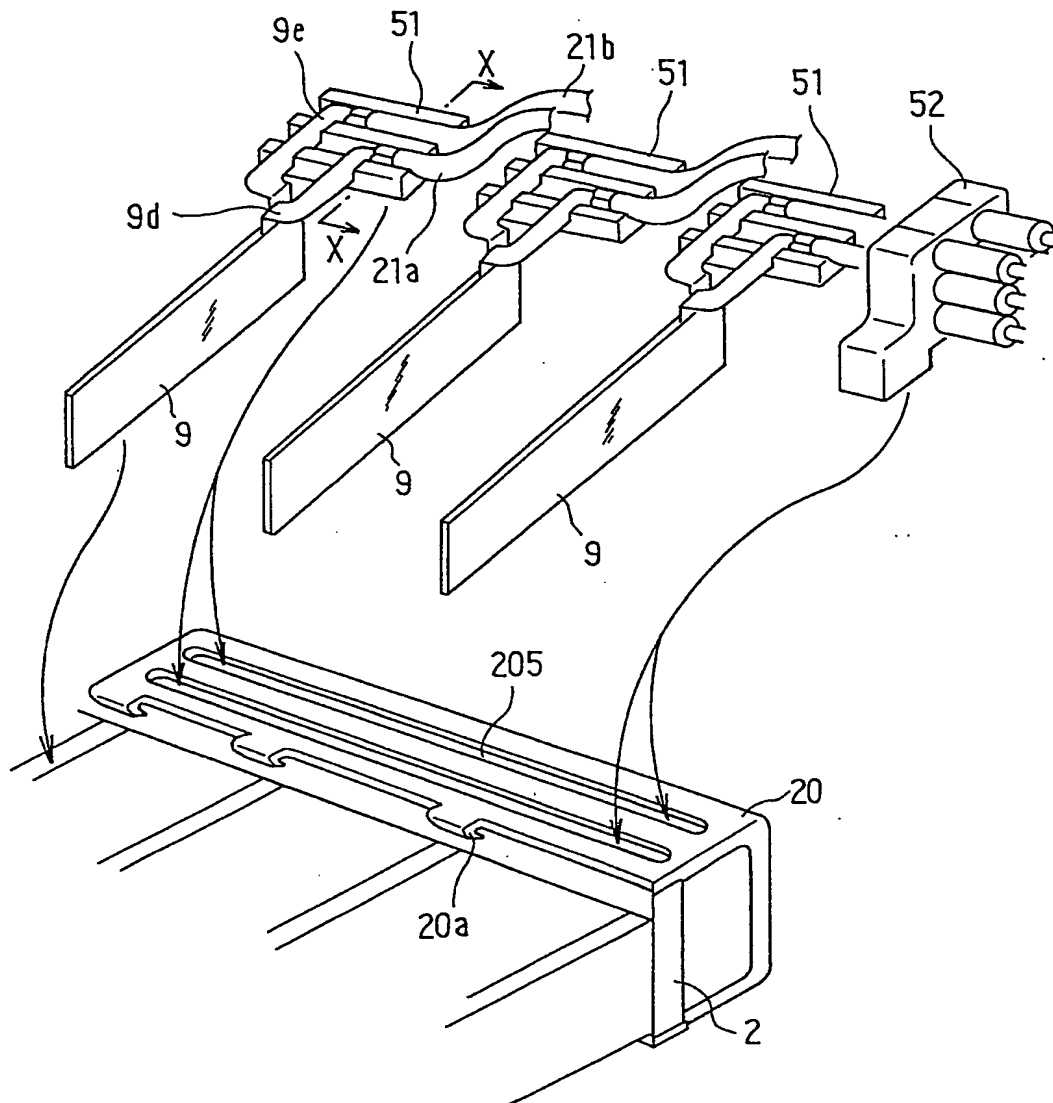


FIG. 22B

